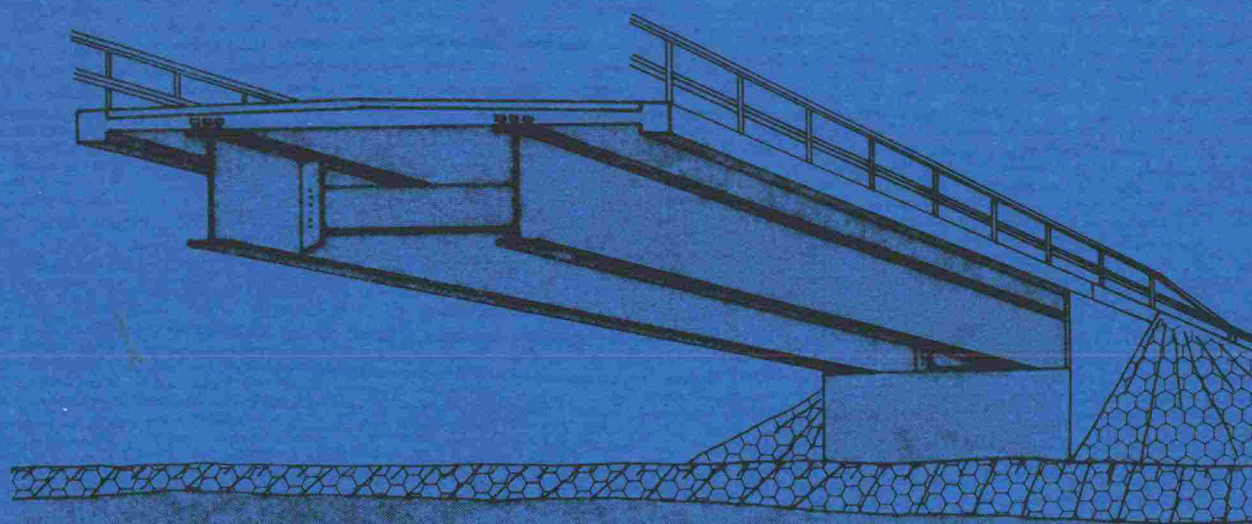


TERÄSBETONIKANTINEN LIITTOPALKKISILTA II,  
L = 16...38 M (Tp II)  
TYÖSELITYS



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
SILLANSUUNNITTELUTOIMISTO  
TVH 722071

HELSINKI 1982

08  
TIE



82 0402



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
Sillansuunnittelutoimisto

Helsinki 25.2.1982

Nro Sss-72/SssR-2/00/82/C.2.3.4  
Viite Kirje Sss-175/Ta 180/7 1979

Tie- ja vesirakennuspiirit

Asia Teräsbetonikantinen liittopalkkisilta II, L = 16...38 m  
(Tp II)

- tyyppipiirustussarjan käyttöohje, TVH 722070
- työselitys, TVH 722071

Vastauksessa pyydetään viittaamaan kirjelmän numeroon ja päiväkseen

Tie- ja vesirakennushallitus lähettää oheisena asiakohdassa mainitut teräsbetonikantista liittopalkkisiltaa koskevat ohjeet. Tyyppipiirustussarjan käyttöohje sisältää sarjan piirustuspienennökset ja ohjeet niiden käytöstä sillansuunnittelussa. Työselitys sisältää työn suoritusta ja valvontaa koskevat erityisohjeet.

Viitekirjeellä lähetettyä piirustussarjaa on täydennetty lisäämällä siihen leveydet H1 = 8,5 ja 10,5 m sekä sillan päädyn rakenneratkaisut, jotka soveltuvat kevytrakenteisten päätytukien yhteydessä käytettäväksi. Sarjaan on tehty myös eräitä muita muutoksia ja täydennyksiä. Piirustukset on numeroitu uudelleen käyttäen sarjan tunnusta Tp II ja piirustuskohdasta numeroa. Viitekirjeellä lähetetyn sarjan, tunnus Tp I, piirustuksia ei enää käytetä uusissa siltasuunnitelmissa.



Samanaikaisesti ohjejulkaisujen kanssa lähetetään muovikopiot piirustuksista.

Osastopäällikkö

*E. A. Hietanen*  
E.A. Hietanen

Toimiston päällikön po:ssa *Erkki Isoksela*  
Toimistoinsinööri Erkki Isoksela

LIITTEENÄ: Ohje TVH 722070, 5 kpl  
Ohje TVH 722071, 5 kpl

TIEDOKSI: S, Stie, Sts, R, Rmt, Rsot, Rsr  
Sss:n teknillinen henkilökunta  
Sss:n piirustusarkisto  
Kirjasto/Ohjekokoelma C.2.3.4  
TVL:n ulkopuolinen jakelu/Jakeluluettelo

YH/ELP



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
SUUNNITTELUJOSASTO  
Sss

TERÄSBETONIKANTINEN LIITTOPALKKISILTA

TYÖSELITYS

Tämän työselityksen on laatinut  
Insinööritoimisto Auvo Kallio & Co Ky  
TVH:n toimeksiannosta.

1.4.1981

# SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
0. SILTATYYPIN YLEISKUVAUS	1
1. YLEISTÄ	1
1.5 Aineet ja tarvikkeet	1
1.51 Rakenneteräksset	1
1.6 Tarkkuusvaatimukset	2
1.61 Yleistä	2
2. VALMISTUS	
2.2 Paloittelu ja muotoilu	2
2.3 Hitsaus	2
2.31 Hitsaussuunnitelma	2
2.37 Saumojen tarkastus	3
2.4 Vaarnapultit	4
2.41 Tarvikkeet	4
2.43 Hitsaaminen	4
2.44 Tarkastus	4
2.5 Ruuviliitokset	4
2.51 Ruuvit, mutterit ja aluslaatat	4
2.7 Kokoonpano	5
2.71 Yleistä	5
2.82 Tuenta ajoneuvoon	5
3. AENNUS	5
3.1 Asennussuunnitelma	5
3.11 Yleistä	5
3.12 Asennusvaiheet	5
3.2 Nostot ja siirrot	7
3.21 Kiinnikkeet	7
4. PINTAKÄSITTELY	8
4.1 Yleistä	8



## 0. SILTATYYPIN YLEISKUVAUS

Sillan päällysrakenne koostuu kahdesta teräspalkista ja teräsbetoni-laatasta, jotka toimivat liittorakenteena hyötykuormalle ja pintarakenteelle. Kansilaatta voi olla elementtirakenteinen tai paikallavallettu, jolloin muotit voivat olla tavallisia puumuotteja tai poimulevyjä. Kannen muottirakenne voidaan tukea teräspalkkeihin. Teräspalkit eivät tarvitse rakennusaikaisia välitukia.

## 1. YLEISTÄ

Työssä noudatetaan sillanrakennustöiden yleistä työselitystä SYT 3800 ja tässä tyyppisiltakohtaisessa työselityksessä annettavia lisäohjeita.

Sillasta tehdään SYT 3800:n kohdassa 1.4 mainittu kelpoisuuskirja, johon liitetään mukaan koestustodistukset ja muu kelpoisuutta osoittava aineisto mm. tarvittavat mittauspöytäkirjat.

Tämä tyyppisiltakohtainen työselitys noudattaa SYT 3800:n mukaista jaottelua.

### 1.5 A i n e e t   j a   t a r v i k k e e t

#### 1.51 Rakenneteräokset

Rakenneterästen laatumäärittely on esitetty teräsrakennepiirustuksessa. Teräsrakenteen osaluettelo kullekin sillalle on esitetty kokonaisuudessaan teräspalkkipiirustuksessa sisältäen pääkannattajien, poikkipalkkien ja laakereiden teräsosat. Osaluettelosta puuttuvat jarrutapit ja kentän poikkipalkkien asennustuet. Jarrutapit on esitetty laakeripiirustuksessa ja poikkipalkkien asennustuet poikkipalkkipiirustuksessa.

Mikäli säänkestävän rakenneteräksen asemasta käytetään terästä Fe 52 D, levennetään alalaippaa (ks. käyttöohje liite 1). Tällöin teräksen pintakäsittely tehdään siltasuunnitelman ja yleisen työselityksen SYT 3800:n kohdan 4 mukaan.



## 1.6 T a r k k u u s v a a t i m u k s e t

### 1.61 Yleistä

Teräsrakennepiirustuksissa annetut mitat ovat teoreettisia mittoja +20 °C asennuslämpötilassa. Konepajatyössä on otettava huomioon hitsirailojen valmistusvara sekä hitsisaumojen kutistumisvara kokemusperäisesti työjärjestyksen ja hitsaustavan edellyttämällä tavalla.

Teräsrakenteen valmistajan on itse määriteltävä työn luonteen mukaiset valmistustoleranssit niin, että valmiin teräsrakenteen kokonaismitoissa päästään vaadittuun tarkkuuteen.

Teräsosista ja valmiista teräsrakenteesta tehdään liitteen 1 mukaiset tarkastuspöytäkirjat, jotka liitetään kelpoisuuskirjaan. Sallitut mittatoleranssit teräsosittain on mainittu teräspalkkipiirustuksissa, muilta osin noudatetaan yleisen työselityksen SYT 3800:n kohtaa 1.6.

Liitteen 1 mukaiset tarkastuspöytäkirjat voidaan korvata valmistajan omilla vastaavilla pöytäkirjoilla, mikäli niistä ilmenevät oleellisesti samat asiat.

## 2. VALMISTUS

### 2.2 P a l o i t t e l u j a m u o t o i l u

Pääkannattajien uuman muoto voidaan vaihtoehtoisesti tehdä jatkuvasti kaarevana. Kaarevuuden on oltava toisen asteen parabeelin mukainen siten, että kohotus keskellä täyttää esikorotusvaatimuksen.

Paarrelevyjen polttoleikkausluokka on L2 (SFS 2373).

### 2.3 H i t s a u s

#### 2.31 Hitsaussuunnitelma

Hitsauksesta on laadittava SYT 3800:n mukainen suunnitelma, joka on jätettävä hyväksyttäväksi valvojalle.



Mikäli menetelmäkokeilla osoitetaan hitsauksessa syntyvä tunkeuma, voidaan pienahitsien a-mittaa pienentää tehollisen tunkeuman puolella arvolla (SFS 2373 kohta 3.1).

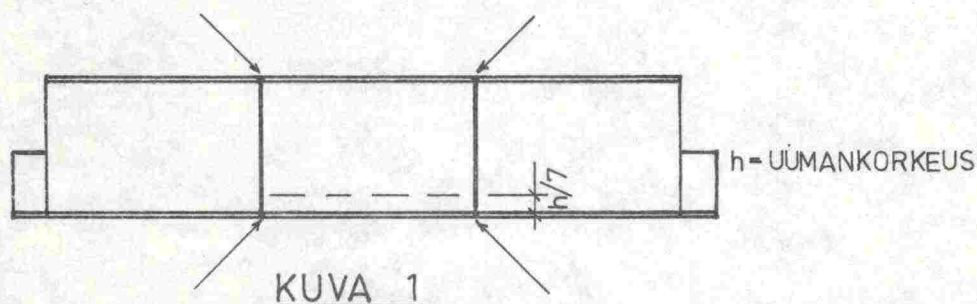
Teräspalkkien jatkokset tehdään piirustuksen n:o TP II/11 mukaan.

## 2.37 Saumojen tarkastus

Hitsiliitosten tarkastus suoritetaan standardien SFS 2373 kohdan 7 ja SFS 3200 kohdan 5.15 sekä yleisen työselityksen kohdan 2.37 mukaisesti huomioiden seuraavat ohjeet:

Kaikki hitsit tarkastetaan silmämääräisesti ja pienahitseistä mitataan a-mitta.

Alla olevassa kuvassa merkityissä hitsisaumoissa suoritetaan 100 % röntgenkuvaus. Loput päittäishitsit tarkastetaan pistokoekuvauksin siten, että 10 %:a hitseistä tulee kuvatuksi. Vaadittu röntgenluokka vähintään luokka 4 eli sininen IIW:n luokittelun mukaan.



100 %:nen tarkastus suoritetaan:

- ala- ja ylälaipan päittäishitsit
- uuman päittäishitsi  $h/7$  korkeudelle alalaipasta.

Virheelliseksi havaitut saumat ja sauman osat on avattava sekä hitsattava ja röntgenkuvattava uudelleen. Lisäksi kuvataan jokaisen korjattavan kohdan molemmiin puoliin tai jostain muusta valvojan osoittamasta paikasta kaksi lisäkuvaa.



Röntgentutkimus voidaan korvata ultraäänitutkimuksella, jolloin tarkastuspöytäkirjaan on merkittävä kaikki raportoitavat ja korjattavat virheet sekä korjattavien virheiden sijainti, laajuus ja laatu.

Hitsiliitosten tarkastuspöytäkirjat liitetään kelpoisuuspöytäkirjaan.

## 2.4 Vaarnapulttit

### 2.41 Tarvikkeet

Tyyppisilloissa käytetyt vaarnat ovat ns. pulttivaarnoja, joiden tulee täyttää ominaisuuksiltaan yleisen työselityksen SYT 3800:n kohdan 2.41 vaatimukset.

### 2.43 Hitsaaminen

Vaarnapulttit on hitsattava teräspalkkeihin palkkien valmistuksen yhteydessä konepajalla.

Vaarnojen sijaintipoiikkeama saa olla korkeintaan  $\pm 10$  mm.

### 2.44 Tarkastus

SYT 3800 kohdan 2.44 mukaan.

## 2.5 Ruuviliitokset

Pää- ja poikkipalkkien liitokset on esitetty tehtäväksi hitsiliitoksin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ruuviliitoksia tyyppipiirustussarjan TP I mukaan. Tällöin on jo teräsosien valmistuksessa huomioitava niihin tulevat muutokset.

### 2.51 Ruuvit, mutterit ja aluslaatat

Ruuviliitoksissa voidaan käyttää joko kuumasinkittyjä ruuveja tai ruuveja, jotka on tehty säänkestävästä Imacro-teräksestä. Mikäli käytetään kuumasinkittyjä ruuveja, on jäykisteet ja poikkipalkit ruuvien kohdalta pohjamaalattava heti hiekkapuhalluksen jälkeen ja työmaalla suoritettava lopullinen maalaus. Imacro-teräksestä tehtyjä ruuveja käytettäessä tätä toimenpidettä ei tarvita.



## 2.7 K o k o o n p a n o

### 2.71 Yleistä

Vaarnat ja laakerien teräsosat hitsataan palkkeihin konepajalla.

Pienten ja kapeiden siltojen teräsrakenne voidaan tuoda kokonaisena työmaalle, mikäli se on kuljetuksen puolesta mahdollista.

Käytettäessä ruuviliitoskiinnityksiä (ks. kohta 2.5) teräsosat on koekoottava konepajalla kokonaisuudessaan.

### 2.82 Tuenta ajoneuvoon

Korkeiden palkkien kuljetuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota palkkien sivusuuntaiseen tuentaan siten, etteivät ne pääse kaatuilemaan eivätkä vaurioitumaan kuljetuksen aikana.

## 3. A S E N N U S

### 3.1 A s e n n u s s u u n n i t e l m a

#### 3.11 Yleistä

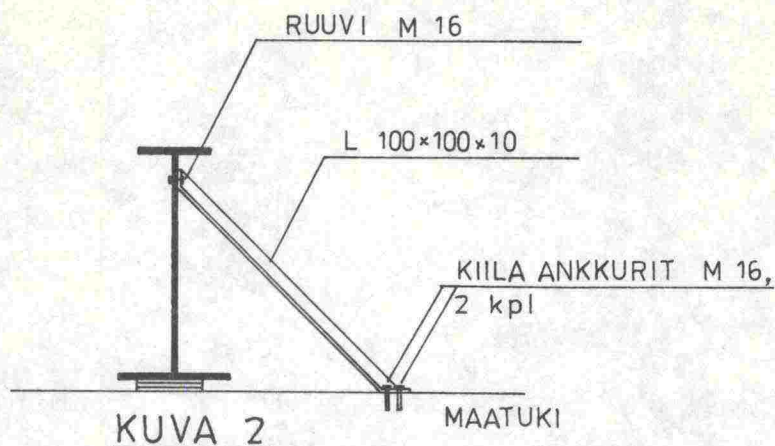
Asennustyöstä on laadittava asennusuunnitelma ennen asennusta tai sen valmisteluihin ryhtymistä ja se on luovutettava valvojalle tarkastettavaksi.

#### 3.12 Asennusvaiheet

- teräsrakenne kootaan ennen paikalleen nostamista, mikäli se on asennuksen kannalta mahdollista.

Siltapituuksilla  $L = 16 - 30$  m kannattajat voidaan asentaa paikoilleen ilman erikoistoimenpiteitä myös yksitellen, jos tuulista tai sen puuskista ei aiheudu huomattavia sivukuormia. Kannattaja tuetaan välittömästi noston jälkeen päistään kaatumista vastaan. Tuenta voidaan suorittaa maatuesta esim. seuraavalla sivulla olevan kuvan 2 mukaan.





Kannattajien asentamisen ja tuennan jälkeen kiinnitetään päädyn poikkipalkit ennen kentän poikkipalkin asentamista ja tuennan poistamista.

Siltapituuksilla  $L = 34$  ja  $38$  m kannattajia ei saa nostaa pelkästään päistään kiepahdusvaaran vuoksi. Pituuksilla  $L = 34$  ja  $38$  m teräsrakenne kootaan ennen paikalleen siirtoa, ellei yksittäisen kannattajan kiepahdusta estetä muilla toimenpiteillä.

- teräsrakenteeseen asennetaan tarvittava jäykistys tuulikuormaa ja kannen valuvaihetta varten - jäykistys voi tapahtua esim. muottirakenteen avulla.
- muotit tehdään joko ennen teräsrakenteen nostamista tai paikalleen asennuksen jälkeen. Muottien tukemiseksi tarvittavat telineet kannattaa usein asentaa ennen teräsrakenteen paikalleen nostoa. Telineiden kiinnitystä varten pääkannattajien uumiin on varattu reiät.
- teräsrakenteen sijainti ja laakereiden asento tarkistetaan ja tarvittaessa korjataan, minkä jälkeen kiinteän laakerin jarrutapit asennetaan varauskoloihin ja suoritetaan jälkivalu.

Asennusaikana on huomattava seuraavaa:

- tuulikuorman vaikutus eri asennusvaiheissa on selvitettävä
- sillan pituussuuntaiset telinekannattajat voidaan tukea poikkipalkkeihin



- kansielementtien asennuksessa on huomioitava, ettei nosturi saa mennä asennetulle kannelle, ellei sen vaikutusta teräspalkkien vakavuuteen ja kansielementtien kestävyys selvitetä erikseen.
- kansielementin E1 tukeutuminen päätypoikkipalkkiin varmistetaan elementin reunassa olevien aukkojen jälkivalulla.
- Kannen valu on suoritettava tasaisesti sillan poikkisuunnassa siten, että valurintama etenee sillan keskiosalta reunoille päin. Valukerroksen korkeuseron tulee olla  $\leq 200$  mm sillan poikkileikkauksessa.
- päästä päähän betonoitaessa on tarvittaessa käytettävä hidastinta siten, että sitoutuminen alkaa vasta betonoinnin loputtua.
- reunapalkit suositellaan valettavaksi yhtä aikaa kannen kanssa. Muottien teossa on varmistuttava siitä, että reunapalkin lopullinen muoto muottien purkamisen jälkeen on tasaisesti kaareva ylöspäin koko sillan pituudelta.

### 3.2 Nostot ja siirrot

#### 3.21 Kiinnikkeet

Nostamista varten palkkien ylälaippoihin uuman kohdalle voidaan tehdä nostokorvakkeet, jotka on mitoitettava erikseen. Palkin alapuolelta nostettaessa tai tuettaessa on tukipinnan leveyden oltava vähintään 50 mm.

Mikäli teräspalkkeja käsitellään yhteenkoottuna ilman kuormaa, voidaan nostot suorittaa poikkipalkkeista symmetrisesti. Tällöin tukipisteiden tulee olla pääpalkkien ja poikkipalkkien risteyskohdissa (tukipisteitä vähintään 4 kpl). Tukipisteiden leveyden oltava  $\geq 50$  mm.

Mikäli teräspalkkeja noston aikana kuormittaa esim. muottirakenteet, on nostopaikat selvitettävä tarkemmin.

Yhteenkootun teräsrakenteen siirrosta on huomioitava, etteivät poikkipalkit jäykistä rakennetta pituussuunnassa, joten tukeminen tässä suunnassa on välttämätöntä.



#### 4. PINTAKÄSITTELY

##### 4.1. Yleistä

Öljyt, rasvat ja muut vastaavat aineet poistetaan teräsosista esim. liuttomilla ja kaikki teräsosat hiekkapuhalletaan kauttaaltaan. Hiekkapuhallus suoritetaan siten, ettei palkkeihin jää valssihilsettä eikä muita epäpuhtauksia. Hiekkapuhalluksella varmistetaan teräsrakenteen tasainen värisävy.

Teollisuusilmastossa tai meren läheisyydessä olevissa silloissa, samoin kuin risteys silloissa, joissa ylä- tai alapuolista tietä suolataan, on erikseen harkittava syöpymisvaran lisäämistä tai teräslaadun vaihtamista ja pintakäsittelyä.

Mikäli säänkestävän teräksen asemasta käytetään terästä Fe 52 D, suoritetaan teräksen pintakäsittely siltasuunnitelman ja yleisen työselityksen SYT 3800:n mukaan.



TERÄSRAKENTEEN  
MITTATARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Sillan nimi \_\_\_\_\_

Kunta \_\_\_\_\_

Siltatyyppi \_\_\_\_\_

Jm \_\_\_\_\_ Hl \_\_\_\_\_

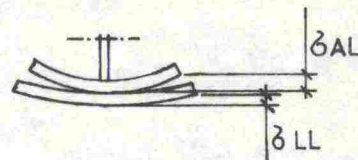
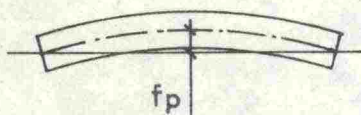
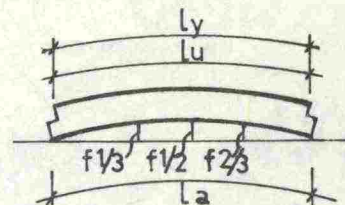
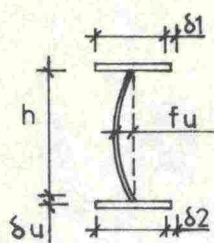
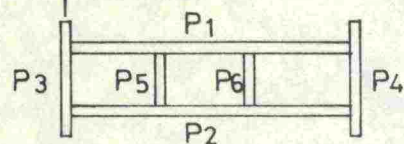
Pöytäkirjan laatija \_\_\_\_\_

Pvm \_\_\_\_\_

Valvoja \_\_\_\_\_

Pvm \_\_\_\_\_

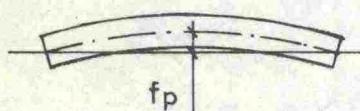
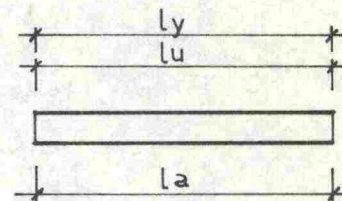
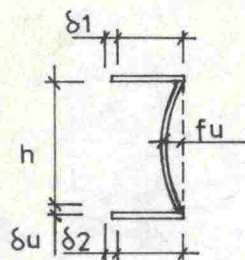
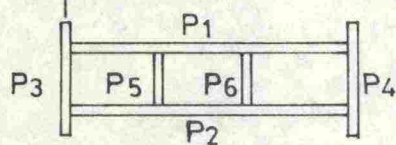
KIINTEÄLAAKERI



	SALLITTU POIKKEAMA [MM]	ANNETTU MITTA [MM]	MITATUT ARVOT		MAKSIMI POIKKEAMA	
			MAKSIMI	MINIMI	+	-
LAIPAN LEVEYS						
YLÄLAIPPA ( $\delta_1$ )	$\pm 3$					
ALALAIPPA ( $\delta_2$ )	$\pm 3$					
UUMAN KORKEUS ( $\delta_u$ )	$\pm 3$					
UUMAN KAARE - VUUS ( $f_u$ )	$h/150$ maks. 10					
KOKONAISPITUUDET						
YLÄLAIPPA ( $l_y$ )	$\pm 10$					
ALALAIPPA ( $l_a$ )	$\pm 10$					
UUMA ( $l_u$ )	$\pm 10$					
ESIKOROTUS JÄNNITYK - SETTÖMÄSSÄ TILASSA	$L/1500$ maks $\pm 20$					
KESKE LLÄ ( $f_{1/2}$ )						
KOLM. PIST. $L/3$ ( $f_{1/3}$ )						
KOLM. PIST. $L/3$ ( $f_{2/3}$ )						
SUORUUS PITUUS - SUUNNASSA	$L/1000$ maks. 30					
YLÄLAIPPA ( $f_{py}$ )						
ALALAIPPA ( $f_{pa}$ )						
ALALAIPAN KAAREVUUS LAAKERIN KOHDALLA ( $\delta_{AL}$ )	$+ 2$					
LAAKERILEVYN KÄY - RYYN ( $\delta_{LL}$ )	$+ 1$					

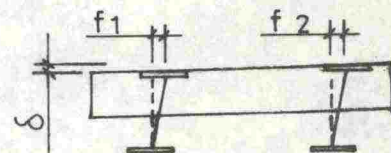
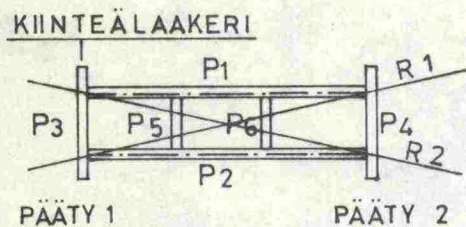


KIINTEÄLAAKERI



	SALLITTU POIKKEAMA [MM]	ANNETTU MITTA [MM]	MITATUT ARVOT		MAKSIMI POIKKEAMA	
			MAKSIMI	MINIMI	+	-
LAIPAN LEVEYS						
YLÄLAIPPA ( $\delta_1$ )	$\pm 2$					
ALALAIPPA ( $\delta_2$ )	$\pm 2$					
UUMAN KORKEUS ( $\delta_u$ )	$\pm 3$					
UUMAN KAAREVUUS ( $f_u$ )	$h/150$					
KOKONAISPITUUDET						
YLÄLAIPPA ( $l_y$ )	$\pm 5$					
ALALAIPPA ( $l_a$ )	$\pm 5$					
UUMA ( $l_u$ )	$\pm 5$					
SUORUUS						
PITUUSSUUNNASSA	$L/1000$					
YLÄLAIPPA ( $f_{py}$ )						
ALALAIPPA ( $f_{pa}$ )						





	SALLITTU POIKKEAMA [MM]	LASKETTU MITTA [MM]	MITATUT ARVOT		MAKSIMI POIKKEAMA	
			MAKSIMI	MINIMI	+	-
PÄÄPALKKIEIN YLÄ -						
LAIPAN SUORUUS	$L/1000$					
PITUUSSUUNNASSA	maks. 30					
PALKKI 1 ( $f_{p1}$ )						
PALKKI 2 ( $f_{p2}$ )						
PÄÄPALKKIEIN PYSTY -	$h/300$					
SUORUUS	maks. $\pm 10$					
PALKKI 1						
PÄÄSSÄ 1 ( $f_1$ )						
PÄÄSSÄ 2 ( $f_1$ )						
PALKKI 2						
PÄÄSSÄ 1 ( $f_2$ )						
PÄÄSSÄ 2 ( $f_2$ )						
PÄÄPALKKIEIN KES -						
KINÄINEN KORKEUSERO ( $\delta$ )	20					
RISTIMITAT						
R1						
R2						
EROTUS $ R1 - R2 $	$L/1000$					